

Ekspert prezentuje

Podział procesorów	16
Rozwój CPU	17
Architektura CPU	17
Proces technologiczny	17
Szyna danych i taktowanie	17
32 kontra 64 bity	18
Rdzenie CPU	19
Wirtualizacja	20
Pamięć cache	20
Procesory mobilne	20



FOT.: VLADIMIR GUROV/DREAMSTIME /montaż: KOMPUTER ŚWIAT/ EKSPERT

Nagły przyrost mocy

Na rynku procesorów ostatnio sporo się pozmieniało. Nowe technologie, wielordzeniowe układy i doskonalsze procesy produkcyjne sprawiły, że można się pogubić. Ale nie z Ekspertem

Rynek procesorów dla pecetów podzielony jest pomiędzy dwie firmy – Intel prowadzi z wynikiem 76%, AMD zaś walczy o większy udział w rynku – obecnie ma 23%. Kilka lat temu dostępne były dwie linie CPU – drogie i wydajne (Intel Pentium i AMD Athlon) oraz wolniejsze i na każdą kieszeń (Intel Celeron i AMD Duron).

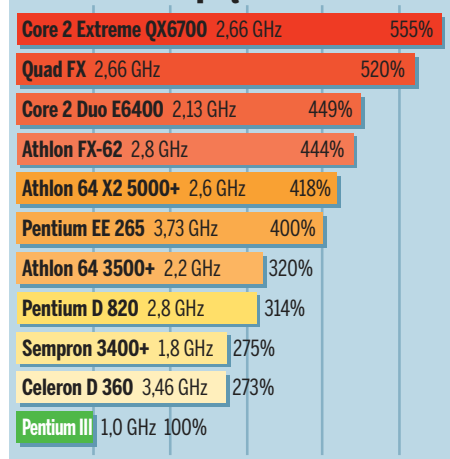
Mnogość CPU

Obecnie obie firmy mają w ofercie aż cztery linie procesorów, przedstawione w schemacie na następnej stronie: budżetowe (Intel Celeron D i AMD Sempron), średnio zaawansowane (Intel Pentium D i AMD Athlon 64), zaawansowane (Intel Core 2 Duo i AMD Athlon 64 X2) oraz profesjonalne (Intel Core 2 Extreme/Core 2 Quad, AMD Athlon FX i AMD Quad FX).

Do tego dochodzą jeszcze procesory montowane w laptopach. Najważniejszymi produktami Intela na tym rynku są Core 2 Duo oraz starsze Core Duo i Core Solo. Dla naj-

mniej wymagających użytkowników przeznaczone są Celerony M. Z kolei AMD produkuje dla laptopów CPU Turion 64 i Turion 64 X2 (mobilne wersje Athlonów) oraz tańsze Semprony Mobile.

Porównanie prędkości

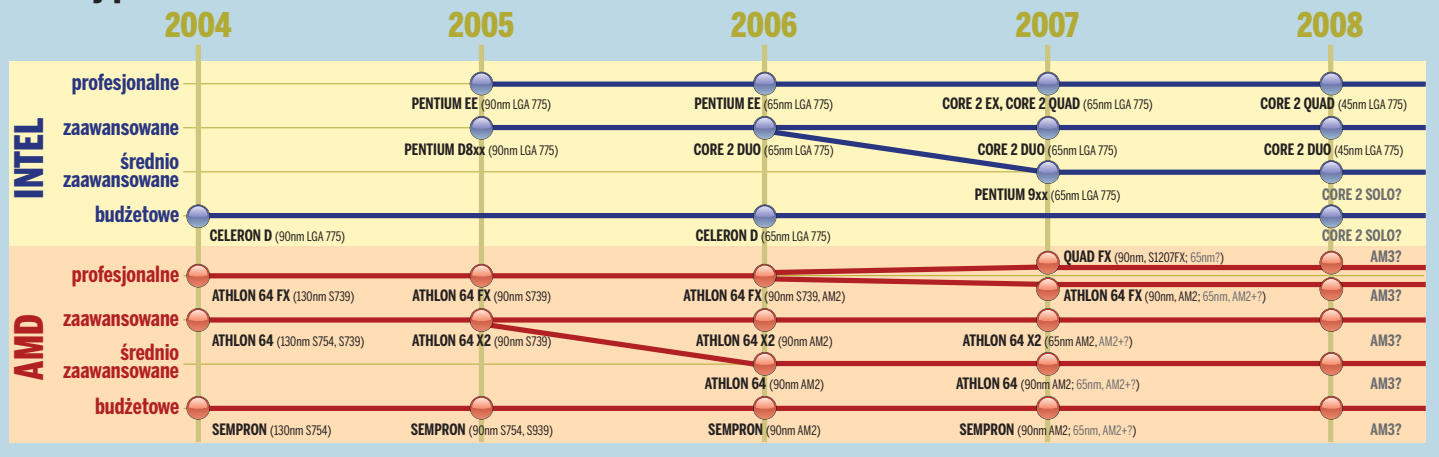


AMD przesadza z gniazdami

Obecnie mamy do wyboru osiem linii procesorów (poza serwerowymi – Intel Xeon i AMD Opteron), więc wybór jest trudny. Ponadto procesory wymagają różnych gniazd, które zmieniały się na przestrzeni lat.

Za częste zmiany gniazd (średnio co dwa lata) krytykowany był Intel. Jednak jego obecna podstawa, LGA775, jest na rynku od 2004 roku i wygląda na to, że utrzyma się jeszcze co najmniej dwa lata. AMD z kolei, po niemal czterech latach wykorzystywania gniazda Socket A, wprowadziło podstawki – Socket 754, Socket 939 i Socket 940 – tylko po to, by zastąpić je w zeszłym roku gniazdem AM2 (ale w komputerach przenośnych stosuje się Socket S1). Na dodatek zapowiadane są już gniazda AM2+ i AM3. Na szczęście, według zapowiedzi AMD, procesory AM3 mają być kompatybilne wstecz, jednak nie wiadomo, w jakim stopniu. W efekcie łatwiej modernizować dziś 2-, 3-letnie komputery z CPU Intela niż AMD.

Rozwój procesorów AMD i Intel



Prędkość to nie wszystko

Kilka lat temu głównym wyznacznikiem szybkości procesora była częstotliwość taktowania. Obecnie czynników decydujących jest więcej, procesory zaś różnią się konstrukcyjnie nie tylko w zależności od producenta, ale też w obrębie jednej rodziny.

Nie można już określić szybkości procesora na podstawie częstotliwości taktowania (patrz ramka na stronie 16). Celeron D360 3,46 GHz jest podobnie wydajny jak Sempron 3400+ 1,8 GHz, ten zaś jest zdecydowanie słabszy od pracującego z identyczną prędkością Core 2 Duo E4300.

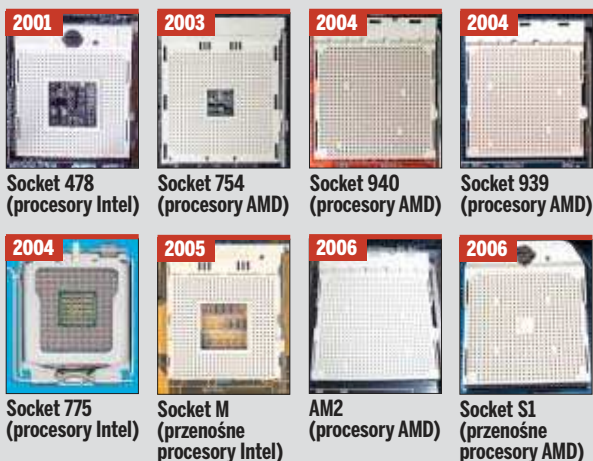
Najbardziej widocznym dowodem zmian jest rezygnacja z podawania taktowania procesorów przez obu producentów. Teraz liczą się nazwy – wiadomo, że Pentium D945 jest szybszy od Pentium D920, Athlon 64 X2 5000+ zaś od Athlona 64 X2 3800+.

Taktowanie a prędkość

Ponizej widać, że częstotliwość taktowania jest mniej istotna niż architektura CPU. Core 2 Duo jest szybszy od Athlona 64 X2 pomimo taktowania niższego o 500 MHz.

	Core 2 Duo	Athlon 64 X2
Taktowanie	2,13 GHz	2,6 GHz
PCMark05	5433 pkt	5348 pkt
WinRAR	47 sek	53 sek

Najważniejsze gniazda CPU



Parametry wpływające na wydajność procesorów

Obecnie, poza częstotliwością taktowania, najbardziej liczy się prędkość szyny systemowej, wielkość pamięci podręcznej cache oraz liczba rdzeni procesora i wydajność cieplna. Dochodzą też instrukcje 64-bitowe oraz wirtualizacja. Co to wszystko znaczy?



Athlony 64 X2 to najbardziej wydajne procesory AMD dla domowych użytkowników

Ekspert wyjaśni te pojęcia w dalszej części tekstu.

Architektura

Podstawową różnicą między procesorami Intela i AMD jest architektura. AMD na potrzeby Athlona 64 opracowało nowy projekt rdzenia procesora, zrywający z tradycyjnym schematem działania.

Dotychczas elementy systemu komputerowego łączyła magistrala systemowa. Dane przerabiane przez procesor, zanim trafiły do pamięci operacyjnej czy innych elementów, musiały przechodzić przez mostek północny chipsetu płyty głównej, odpowiadający między innymi za zarządzanie pamięcią. W Athlonach 64 kontroler pamięci wbudowany jest w procesor, kontakt z chipsetem

i peryferiami zaś zapewnia superszybka szyna HyperTransport. Intel podąża nadal utartym szlakiem i jego procesory korzystają z magistrali systemowej. Różnice w architekturze procesorów

przedstawia poniższy schemat.

Proces technologiczny

Proces technologiczny, zwany też procesem produkcji, wyrażany jest w nanometrach (nm) i odnosi się do odległości między ścieżkami w konstrukcji procesora. Na rynku dominują procesy 90 nm (Pentium D8xx, Athlon 64, Sempron) i 65 nm (Pentium D9xx, Core2). Im mniejszy proces, tym mniejsza powierzchnia procesora i niższe napięcie zasilania, a to oznacza słabsze nagrzewanie się CPU. Proces 65 nm pozwala też na uzyskanie wyższych częstotliwości taktowania.

Do niedawna najlepsze energetycznie były Athlony 64. Ilość wydzielanego przez nie ciepła była dwukrotnie niższa niż w przypadku Pentium D. Teraz palmę pierwszeństwa dzierży Core 2. W miniaturyzacji procesu produkcji od lat prowadzi Intel, będąc o krok z przodu. W tym roku AMD zamierza przejść na proces technologiczny 65 nm, Intel zaś przygotowuje się do 45 nm.

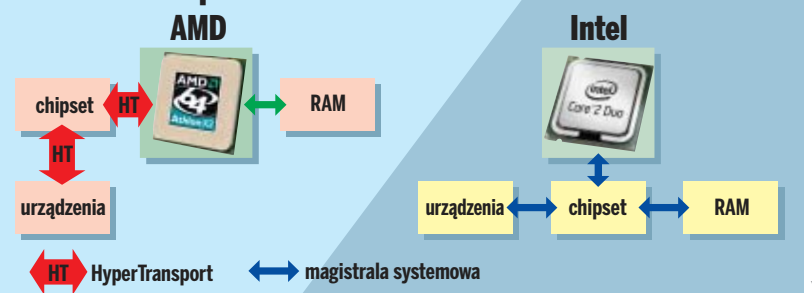
Taktowanie i szyna danych

Od czasu Pentium 4 częstotliwość pracy szyny systemowej wzrosła do bardzo wysokich wartości, w porównaniu z tymi z czasów Pentium III. Zamiast 100 i 133 MHz mamy obecnie 533, 800 i 1066 MHz. W przypadku AMD pojawiły się szyny 200, 333 i 400 MHz.



Mimo zabiegów producentów nowe CPU produkują bardzo dużo ciepła i wymagają wydajnego chłodzenia

Architektura procesorów Intela i AMD



i Dane techniczne wybranych procesorów Intel i AMD

	Budżetowe	Srednio zaawansowane	Zaawansowane	Profesjonalne	Mobilne					
Procesor	Celeron D360	Sempron 3400+	Pentium D820	Athlon 64 3500+	Core 2 Duo E6400	Athlon 64 X2 5000+	Core 2 Quad	Quad FX 70	Core 2 Duo T7200	Turion X2 ML-60
Cena	300 zł	300 zł	400 zł	400 zł	900 zł	1200 zł	4000 zł	nieznana	1400 zł	nieznana
Parametry techniczne										
Taktowanie (GHz)	3,46	1,8	2,8	2,2	2,13	2,6	2,6	2x2,6*	2	2
Szyba danych (MHz)	533 (133 QDR)	400 (200 DDR)	800 (200 QDR)	400 (200 DDR)	1066 (266 QDR)	400 (200 DDR)	1066 (266 QDR)	400 (200 DDR)	667 (166 QDR)	400 (200 DDR)
Liczba rdzeni	1	1	2	1	2	2	4	2x2*	2	2
Ilość cache L2	512 KB	256 KB	2048 KB	512 KB	2048 KB	1024 KB	8192 KB	2x2048* KB	4096 KB	1024 KB
Proces technologiczny	65 nm	90 nm	90 nm	90 nm	65 nm	90 nm	65 nm	90 nm	65 nm	90 nm
Napięcia zasilania	1,4 V	1,4 V	1,2 V	1,25 V	0,85 - 1,36 V	1,3 V	1,34 V	1,4 V	1,0 - 1,3 V	brak danych
Wydajność termiczna TDP	około 80 W	około 35 W	około 130 W	około 62 W	około 65 W	około 90 W	130 W	2x125* W	34 W	35 W

* Dwa oddzielne procesory

Podane wcześniej wysokie częstotliwości taktowania szyny są w rzeczywistości wymysłem marketingowym. W przypadku Intela stara częstotliwość została pomnożona przez cztery (rozwiązanie to nazwano QDR, ang. Quad Pumped Data Rate, czyli poczwórna prędkość przesyłu). W przypadku AMD występuje skrót DDR (ang. Double Data Rate, czyli podwójna prędkość przesyłu danych), a więc częstotliwość pomnożono przez dwa.

Częstotliwość taktowania procesorów to iloczyn mnożnika i prawdziwej wartości szyny systemowej. Dla przykładu Pentium D805 taktowane jest czę-

stotliwością 2,66 GHz i pracuje na szynie 533 MHz QDR. Jako że szyna 533 QDR to w rzeczywistości 133 MHz, można łatwo policzyć, że mnożnik procesora wynosi 20 (20 x 133 MHz = 2,66 GHz). Z kolei procesor Core 2 Extreme QX6700, który również ma 2,66 GHz, pracuje na szynie 1066 MHz QDR. 1066 MHz QDR to 266 MHz, tak więc mnożnik wynosi 10 - 10 x 266 MHz = 2,66 GHz.

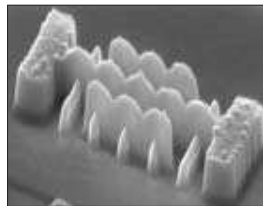
Porównanie procesorów utrudnia dodatkowo fakt, że w przypadku AMD zadania szyny systemowej przejęła magistrala HyperTransport taktowana zegarem 1 GHz, a podawana przez producenta częstotliwość taktowania ma charakter orientacyjny.

Jednak to zafałszowanie nie zmienia faktu, że szyna systemowa ma bezpośredni wpływ na wydajność całego komputera, ponieważ łączy ona wszystkie elementy ze sobą. Im



Nowe procesory wymagają do pracy płyt głównych obsługujących wysokie taktowanie magistrali systemowej, wyposażonych w nowoczesne chipsety

szybsza, tym lepsza, ale z reguły do jej wykorzystania potrzebne są też szybsze pamięci i droższa płyta główna.



Procesor składa się z setek milionów takich tranzystorów

Rywalizacja na bity – 32 czy 64

Producenci procesorów coraz bardziej reklamują 64-bitowe CPU, czyli (od dawna) Athlony 64 i (od niedawna) Core 2 Duo. Pytanie tylko, czy to coś warte.

Niewesołe początki

Pierwsze próby wprowadzenia 64 bitów pod strzechy podjął Intel z procesorem Itanium, który okazał się ślepą uliczką – w trybie 32-bitowym procesor był bardzo wolny. W procesorach dla domowych użytkowników 64 bity wprowadził AMD. Architektura nazywała się AMD64 i była rozszerzeniem 32-bitowej architektury x86. Rozszerzenie AMD64 zostało zaakceptowane przez Microsoft, a potem wykorzystane

przez Intela pod nazwą EM64T. Tak, to nie pomyłka – Intel korzysta z licencji na rozwiązanie autorstwa AMD.

Są rozwiązania, ale zastosowań brak

Obecnie mamy 64-bitowe procesory oraz systemy obsługujące pracę 64-bitową. Niestety, ponad trzy lata od premiery Athlona 64 nadal nie ma oprogramowania, które pozwoliłoby wykorzystać technologię 64-bitową. Właściwie jedyna grupa zastosowań, gdzie widać różnicę między 32 a 64 bitami, to obliczenia zmiennoprzecinkowe, a więc głównie obróbka filmów. Tutaj możliwość operowania przez system na większych porcjach danych daje wymierne efekty.

Programy 32-bitowe w Windows XP x64 uruchamiane są dzięki nakładce Windows on Windows 64. Powoduje ona spadek wydajności o 3-10 procent w zależności od aplikacji. Podważa to sens stosowania 64 bitów – przynajmniej do czasu zmiany sytuacji na rynku oprogramowania.

i Aplikacje w 64 i 32 bitach

Windows XP	32-bitowe	64-bitowe
SiSoft Sandra		
CPU Benchmark Dhrystone/Whetstone	19351/13329	15120/12682
CPU Multimedia Integer/Float-in-Point	115337/62129	112207/87475
3DMark06		
CPU Score	1849	1733
CineBench (1 cpu/all cpu)	356/647	363/683
WinRAR Pakowanie katalogu	47	52
PCMark05		
CPU Score	5433	5364

Teoria sobie, a praktyka sobie

32-bitowe systemy potrafią zaadresować jedynie 4 GB pamięci RAM. System 64-bitowy obsługuje jej znacznie więcej. Na platformie Intela przestrzeń adresowa wynosi 40 bitów, więc pozwala zaadresować 1 TB (1024 GB) pamięci. W przypadku AMD przestrzeń ma aż 52 bity. Niestety, większość płyt głównych obsługuje najwyżej 8 GB pamięci. Poza tym z takich ilości RAM-u skorzystają jedynie profesjonalni użytkownicy zajmujący się obróbką multimedialną i grafiką 3D. Pozostałym wystarczy gigabajt RAM-u.



Procesory Intel Core 2 Duo kryją w sobie technologię 64-bitową opracowaną przez... AMD



Od dawna dostępne są systemy 64-bitowe, jednak brakuje oprogramowania wykorzystującego możliwości 64 bitów

i Obsługa 64 bit

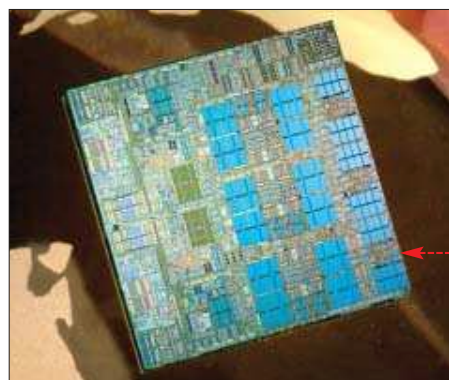
Systemy operacyjne	Różnorodne dystrybucje systemów Linux i UNIX, Windows XP Professional x64, Windows Server 2003, Windows Vista 64-bit
Procesory	Athlon 64, Sempron, Sempron Mobile (gniazdo S1), Turion 64, Pentium D, Core, Core 2, niektóre Celerony D

Wielordzeniowość

Podnoszenie częstotliwości taktowania procesora nie jest możliwe w nieskończoność, a stworzenie zupełnie nowej architektury jest bardzo kosztowne. Ponadto wśród użytkowników komputerów panuje tendencja do używania wielu programów jednocześnie, więc obaj producenci procesorów wpadli na ten sam pomysł – dołożenie drugiego rdzenia do istniejącej architektury.

Zalety takiego rozwiązania to:

- zwiększenie prędkości wykonywania kilku operacji jednocześnie,
- zwiększenie wydajności CPU bez dużych inwestycji w architekturę
- wykorzystanie sprawdzonych rozwiązań do tworzenia nowych CPU.



Procesor IBM Cell montowany w konsolach Sony PlayStation 3 ma aż dziewięć rdzeni

Dwurdeniowe procesory to serie Pentium D, Core Duo i Core 2 Duo E4xxx, E6xxx produkcji Intelu oraz Athlon 64 X2, Athlon FX (nie wszystkie) i Turion 64 X2 od AMD. Czterordzeniowe procesory x86 są na razie tylko dwa: Intel Core 2 Duo QX6xxx i Core 2 Quad. Intel i AMD nie są bynajmniej pionierami procesorów wielordzeniowych. Na rynku obecne są też układy IBM, a najnowszy z nich, Cell, ma aż dziewięć rdzeni.

Różnice w budowie

Wielordzeniowe CPU firm AMD i Intel dość znacznie różnią się budową.

Inżynierowie z Intelu poszli najprostszą drogą i w przypadku Pentium D na płytce procesorową dołożyli po prostu drugi identyczny rdzeń oraz układ zwany arbitrem, który rozdziela zadania między procesory. Kolejnym krokiem było zintegrowanie obu rdzeni i arbitra w jednym układzie. Rozwiązanie takie jest proste w implementacji, ale niezbyt wydajne – procesory pracują tak samo jak w przypadku dawniejszych systemów dwuprocesorowych – komunikują się ze sobą przez chipset płyty głównej.

AMD obrało inną drogę, zgodną z dotychczasowym projektem Athlona 64, który nie korzysta z magistrali systemowej. W Athlonie 64 X2 poza drugim rdzeniem pojawiły się jeszcze dwa nowe bloki – systemowy interfejs zapytań, czyli wewnętrzna magistrala łącząca oba rdzenie oraz przełącznik krzyżowy pozwalający obu rdzeniom korzystać ze zintegrowanego kontrolera pamięci oraz magistrali HyperTransport.

Nowa architektura Intelu, Core 2, była od początku projektowana pod kątem posiadania dwóch rdzeni, więc tutaj schemat wygląda jeszcze inaczej. Dwa rdzenie procesora komunikują się ze sobą bezpośrednio i do tego mają wspólną pamięć podręczną drugiego poziomu. To zdecydowanie najlepsze rozwiązanie – możliwe jest dynamiczne przydzielanie pamięci cache do tego rdzenia, który jest bardziej obciążony i potrzebuje jej jak najwięcej.

Jeszcze więcej rdzeni

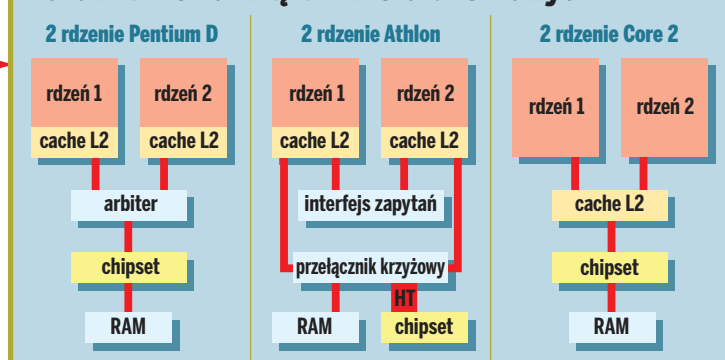
Pod koniec zeszłego roku Intel i AMD zaprezentowały układy czterordzeniowe. Inżynierowie Intelu powtórzyli ten sam krok co w przypadku Pentium D. Dwa rdzenie Core 2 i arbitra umieszczono na jednej płytce.

Inaczej wygląda czterordzeniowa konfiguracja AMD, która wymaga zupełnie nowej platformy. AMD, projektując Athlona 64, założyło możliwość zwielokrotnienia magistrali HyperTransport. Dzięki temu można było stworzyć Quad FX. Rozwiązanie to składa się z dwóch dwurdzeniowych CPU połączonych magistralą HyperTransport i zainstalowanych na jednej płycie wyposażonej w dwa chipsety. Dlatego platforma Quad FX poza czterema rdzeniami procesorów jest w stanie obsłużyć aż cztery karty graficzne na złączach PCI-Express. Wady takiego rozwiązania to duże zapotrzebowanie na prąd oraz wysoka cena.

Kompatybilność wstecz

Zaletą rozwiązań dwurdzeniowych jest kompatybilność wstecz. Aby procesor z większą liczbą rdzeni był widziany przez starszą płytę główną, wystarczy zazwyczaj aktualizacja BIOS-u. Z reguły płyty główne lepszych producentów są w stanie obsłużyć najnowsze wielordzeniowe CPU – o ile mają odpowiednie gniazda. Przykładem jest tutaj łączący już dwa lata Intel 865PE. Jak widać, na tej platformie Core 2 Duo nic nie traci z wydajności, a wręcz przeciwnie. Tylko AMD Quad FX wymaga zupełnie nowej płyty głównej wyposażonej w aż dwa chipsety.

Porównanie rozwiązań wielordzeniowych



Core 2 Duo – różne platformy

	Chipset 865PE i pamięć DDR	Chipset 975X i pamięć DDR II
PCMark05	5441	5433
WinRAR	53	47
CineBench 1 CPU/2 CPU	354/665	356/647

Co wybrać

Odpowiedź na pytanie, czy warto kupić jednostkę wielordzeniową, jest nieco zaskakująca. Dwa rdzenie są w pełni usprawnione – sporo programów potrafi je wykorzystać w pracy z wieloma aplikacjami jednocześnie, widać wyraźnie przyrost prędkości. Różnica prędkości między dwoma a czterema rdzeniami podczas korzystania z jednej aplikacji jest wyraźnie zauważalna dopiero w takich programach, jak 3D Studio czy Cinema 4D. Różnica jest też wyraźna podczas korzystania z więcej niż dwóch bardzo obciążających aplikacji jednocześnie, ale taka potrzeba w praktyce pojawia się bardzo rzadko. Na tyle rzadko, że raczej nie warto płacić za procesor czterordzeniowy ponad dwukrotnie więcej niż za dwurdzeniowy.



Intel Core 2 Quad będzie produkowany w technologii 45 nm

i Rdzenie a wydajność

	1 rdzeń (Core 2 Duo 2,13 GHz z włączonym jednym rdzeniem)	2 rdzenie (Core 2 Duo 2,13 GHz)	4 rdzenie (Core 2 Quad 2,13 GHz)
Far-Cry (fps)	102 fps	121 fps (20% szybciej)	121 fps (20% szybciej)
WinRAR	66 sek	47 sek (29% szybciej)	39 sek (41% szybciej)
PCMark – 2 procesy jednocześnie (MB/s)			
Pakowanie pliku	5 MB/s	9,5 MB/s (90% szybciej)	9,5 MB/s (90% szybciej)
Kodowanie pliku	29 MB/s	58 MB/s (100% szybciej)	58 MB/s (100% szybciej)
PCMark – 4 procesy jednocześnie (MB/s)			
Rozpakowanie pliku	36 MB/s	71 MB/s (97% szybciej)	141 MB/s (291% szybciej)
Rozkodowanie pliku	15 MB/s	29 MB/s (93% szybciej)	59 MB/s (293% szybciej)
Dekodowanie dźwięku	0,5 MB/s	1,1 MB/s (120% szybciej)	2,1 MB/s (320% szybciej)
Dekodowanie obrazu	7,7 MB/s	15 MB/s (95% szybciej)	30 MB/s (289% szybciej)
CineBench	356 MB/s	647 MB/s (81% szybciej)	1123 MB/s (215% szybciej)

Platforma testowa: płyta główna Intel D975XBX, 2 GB RAM DDR II 667 MHz, karta graficzna ATI Radeon X1950 Pro, dysk twardy WD Caviar SE 320 GB

Wirtualizacja

Kolejną zaletą nowych procesorów jest sprzętowa wirtualizacja. Tworzenie wirtualnego komputera w systemie opera-



Windows 98 i XP uruchomione wewnątrz Windows XP

cyjnym jest znane od dawna – istnieje wiele programów umożliwiających uruchomienie jednego systemu operacyjnego (gościnnego) w drugim (gospodarzu). Jednak ten typ emulacji znacznie obciąża komputer.

Wirtualizacja sprzętowa – osobne systemy

Wirtualizacja sprzętowa to wprowadzenie do procesora komend pozwalających odwoływać się systemowi gościnnemu bezpośrednio do CPU. Dzięki temu można używać kilku systemów jednocześnie i przełączać się między nimi. Korzystają z tego na przykład programiści używający Linuksa i Windows oraz właściciele komputerów Apple na platformie Intel'a potrzebujący korzystać z Windows XP i Mac OS X.

i Dwa sposoby wirtualizacji

	Programowa	Sprzętowa
Kompatybilność	+ działa na każdym sprzęcie	- tylko kompatybilny sprzęt
Prędkość	- niska	+ wysoka
Przenośność	+ wirtualny komputer, można przenosić między fizycznymi platformami	+ zainstalowany system jest przypisany do komputera
Funkcjonalność	+/- do celów testowych	+ możliwa jest wygodna praca

i Na czym wirtualizować

Programy korzystające z wirtualizacji to VMWare, Virtual PC, Parallels oraz Xen. Wirtualizację wspierają procesory Intel Pentium D9x0 i Core 2 Duo oraz układy AMD z gniazdamy AM2.

Idealnym połączeniem jest wirtualizacja na procesorze dwurdzeniowym – każdy system ma do dyspozycji własny procesor.

Pamięć podręczna

Duży wpływ na wydajność procesora ma pamięć podręczna drugiego poziomu, czyli cache L2. Służy ona do buforowania pamięci RAM – procesor przechowuje w niej najbardziej potrzebne w danej chwili informacje. Pamięć podręczna jest dużo szybsza

i Wielkość cache

Rok	Procesor	Ilość cache L2
2000	Pentium III	256-512 KB
2003	Pentium 4	256-512 KB
2005	Pentium D	2048-4096 KB
2006	Core 2	2048-8192 KB

od pamięci operacyjnej, więc mechanizm ten przyspiesza działanie procesora. Właśnie dlatego w nowych CPU cały czas przybywa cache.

Im więcej, tym lepiej

Większa ilość cache, to szybszy procesor, ale nie we wszystkich zastosowaniach. Rozmiar pamięci cache L2 jest na tyle ważny,

i Ilość cache a wydajność

Procesor Core 2 2,13 GHz	2 MB L2	4 MB L2
Far-Cry	101 fps	111 fps
WinRAR	44 sek	47 sek
CineBench 1 CPU/wszystkie CPU	356/647 MB/s	348/634 MB/s
PCMark05 rozpakowanie pliku	71 MB/s	92 MB/s

że może od niego zależeć oznaczenie procesora. Na przykład Athlon 64 X2 3600+ i 3800+ mają identyczne taktowanie – 2 GHz, ale różnią się wielkością pamięci podręcznej. Pierwszy ma 512 KB (256 KB dla każdego z dwóch rdzeni), drugi 1 MB (po 512 KB na rdzeń).

Wykorzystanie cache

W procesorach jednordzeniowych pamięć podręczna wygląda zawsze tak samo – jeden wydzielony blok układu. W przypadku procesorów dwurdzeniowych sytuacja wygląda inaczej. Do czasu pojawienia się procesora Core 2 Duo rozwiązanie pamięci cache L2

w układach obu producentów wyglądało podobnie. Każdy rdzeń miał własną pamięć cache, z której korzystał na zasadzie wyłączności. Rozwiązanie to ma wadę – cache wykorzystywany jest mało wydajnie, ponieważ rdzenie obciążone są zazwyczaj nierównomiernie. Często zdarzają się sytuacje, kiedy cache jednego rdzenia jest pełny, a w drugim jest jeszcze niewykorzystane miejsce.

Tej wady pozbył się Intel, projektując Core 2 Duo. Oba rdzenie procesora mają współdzielony cache i każdy z rdzeni może wykorzystywać tyle miejsca, ile potrzebuje. Sytuacja komplikuje się w przypadku czterordzeniowego Core 2 Extreme – tutaj występują dwie pamięci cache L2, po jednej dla każdego z dwóch rdzeni. Najprawdopodobniej Intel w którejś z kolejnych wersji czterordzeniowego Core 2 zintegruje rdzenie w jednym układzie i wtedy będą one współdzielić jedną pamięć cache L2.

Procesory mobilne

Ponieważ zapotrzebowanie na szybkie przenośne komputery rośnie, obie najnowsze serie procesorów Intel Core 2

Duo i AMD Athlon 64 X2 występują w wersjach dla notebooków. Mobilny procesor AMD to Turion 64 X2, Intel zaś pierwszy raz od czasów Pentium III stworzył procesor mobilny o tej samej konstrukcji co stacjonarny. Jedyne róż-



nice między Core 2 Duo stacjonarnym i mobilnym to nazwa (desktopy mają symbole Exxx0, mobilne zaś – Txx00), niższa (667 MHz zamiast

Wyposażony w energooszczędny procesor i niewielką matrycę, subnotebook może pracować z pełną wydajnością nawet powyżej pięciu godzin

1066) magistrala systemowa i mniejsze wydzielanie ciepła. Niższe są też maksymalne częstotliwości taktowania. AMD Turion 64 X2 to bliski kuzyn Athlona 64 X2, charakteryzujący się lepszą wydaj-

i Wyniki procesorów mobilnych

	Turion 64 X2 ML-60	Core 2 Duo T7200
WinRAR	54 s	50 s
CineBench 1 cpu/2 cpu	293/525	275/493
PCMark05	4045	4097

nością cieplną i mniejszą prędkością – najmocniejszy Turion 64 X2 ma 2 GHz, to o 600 MHz mniej niż najmocniejszy Athlon 64 X2.

Mobilne technologie

Procesory wyposażone są w technologie energooszczędne. W przypadku AMD jest to Cool'n'Quiet, a w przypadku Intel'a – SpeedStep. Spowalniają one procesor, jeśli nie jest potrzebna jego pełna moc.

Oba procesory z tymi samymi zegarami pracują ze zbliżoną prędkością. W niektórych aplikacjach wygrywa Core 2 Duo (na przykład WinRAR), w innych Turion (CineBench). W PCMark05 wynik jest zbliżony. **MGB**

? Trudne terminy

» **cache L1/L2** – pamięć podręczna pierwszego i drugiego poziomu. Procesor przechowuje (buforuje) w cache L2 potrzebne w danej chwili dane z pamięci RAM. Cache L2 jest buforowany przez cache L1.

» **HyperTransport** – magistrala w platformie AMD, pozwalająca procesorowi na bardzo szybkie przesyłanie informacji do innych urządzeń lub do drugiego procesora (w przypadku Quad FX).

» **magistrala systemowa** – zwana też szyną systemową, to magistrala danych łącząca wszystkie podzespoły montowane w płycie głównej – chipset, pamięci, procesor, kontrolery.

» **rdzeń** – krzemowa struktura procesora umieszczona na płycie drukowanej. W nowych procesorach Intel'a i AMD rdzeń przykryty jest blaszką rozpraszającą ciepło – tak zwanym heatspreaderem.

» **TDP** – wydajność cieplna procesora określana w watach. Im lepsza wydajność cieplna, tym mniej ciepła procesor emituje.

» **wirtualizacja** – mechanizm pozwalający na działanie kilku systemów operacyjnych na jednym komputerze.

Warto zajrzeć...

Adresy WWW:

- 1 www.tomshardware.com
- 2 www.intel.com
- 3 www.amd.com